

Для автоматизации процесса определения состава исследуемого газа кросс-корреляционным методом и возможности определения концентрации NO, на языке программирования C#, в среде программирования MS Visual Studio, были реализованы отдельные программные модули. Они объединены интерфейсом (рис.3), который позволяет использовать данный прототип газоанализатора пользователям, не имеющим каких-либо познаний в области спектроскопии. Также разработан модуль, который позволяет добавлять новые вещества-биомаркеры в базу данных программы.

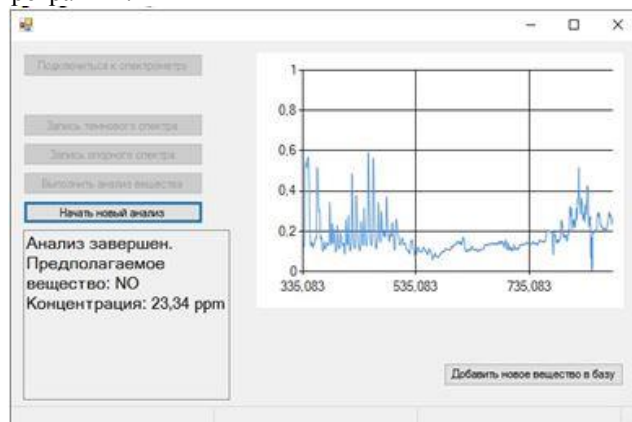


рис.3. Интерфейс программного обеспечения

*Работа выполняется в рамках дипломной работы бакалавра в ИАиЭ СО РАН.*

Список публикаций:

- [1] Данилина Н.А. Сенсор на основе газового разряда для детектирования газов и летучих веществ в воздухе // Научное сообщество студентов XXI столетия. естественные науки: сб. ст. по мат. V междунар. студ. науч.-практ. Конф. № 5.  
[2] Петров А. А., Пушкарева Е. А. Корреляционный спектральный анализ веществ. В 2 кн. С.-Пб.: Химия, 1993. Кн. 1 – 272 с; кн. 2 – 272 с.

## **Реализация алгоритмов сглаживания электронно увеличенного изображения в составе цифровых и тепловизионных приборов наблюдения**

**Голицын Александр Андреевич**

*Цивинский Михаил Юрьевич*

*Конструкторско-технологический институт прикладной микроэлектроники*

*(Филиал ИФП СО РАН)*

[aag-09@yandex.ru](mailto:aag-09@yandex.ru)

Одной из задач разработки новых электронных систем наблюдения, а также прицеливания и наведения оружия, к которым относятся цифровые прицелы [1], тепловизионные прицелы [2] и приборы на их основе, является повышение комфортности наблюдения в указанные приборы.

Для удобства наблюдения и прицеливания в условиях, когда отсутствует необходимость наличия широкого поля зрения, в приборе может быть использована функция электронного масштабирования изображения. Традиционно электронное увеличение в приборах применяется для того чтобы «растянуть» получаемое с фотоприемной матрицы изображение на микромонитор, обладающий большим, по сравнению с фотоприемником разрешением. Но даже если фотоприемник имеет сопоставимое или избыточное по сравнению с дисплеем разрешение [3], в электронном масштабировании может возникнуть необходимость для увеличения точности прицеливания по малоразмерным объектам.

Обычно для экономии вычислительных ресурсов прибора в качестве электронного увеличения применяется алгоритм дублирования пикселей изображения, имеющий свой недостаток, заключающийся в том, что при наблюдении увеличенного изображения дискомфорт при прицеливании по малоразмерным объектам. Такими объектами являются все объекты, исходное изображение которых занимает на экране прибора не более 6–8 пикселей в ширину или высоту. Дискомфорт заключается в мерцании контуров объектов и в изменении их формы и размеров. Причина этих эффектов заключается в том, что в момент прицеливания происходит перемещение объекта относительно пикселей изображения (как при наведении прицельного знака на объект, так и в случае его самостоятельного движения), а интенсивность яркости каждого пикселя, попавшего на границу малоразмерного объекта и фона, зависит от соотношения их площадей на данном пикселе



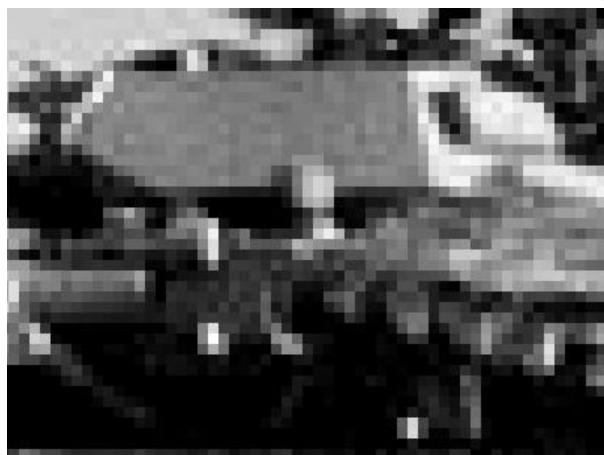
рис. 1. Изменение формы изображения малоразмерного объекта в зависимости от его расположения на матрице фотоприемника

Применение алгоритмов сглаживания увеличенного изображения при его выводе на дисплей позволяет избежать ряби и изменения контуров наблюдаемых объектов, что приводит одновременно к увеличению точности позиционирования прицельного знака и к уменьшению времени прицеливания. Для реализации сглаживания в составе модулей обработки изображения предложено реализовать алгоритм билинейной интерполяции, являющийся расширением линейной интерполяции (получение промежуточных значений функции по имеющемуся конечному набору известных значений [4]) для функции двух переменных, методами, описанными в [4].

Пример электронного увеличения изображения приведен на рис. 2, где представлено исходное изображение, а также приведены результаты увеличения в семь раз без использования сглаживания и с использованием.



а



б



в

рис. 2 Исходное изображение (а), а также результат увеличения в 7 раз путем дублирования элементов (б) и с применением билинейной интерполяции (в)

Алгоритм билинейной интерполяции наблюдаемого изображения успешно реализован в составе тепловизионного прицела [5]. Удобство использования алгоритма и его преимущества подтверждены полигонными испытаниями прибора.

Повышение эффективности использования прицельного комплекса с реализованным электронным увеличением со сглаживанием заключается в относительном увеличении скорости и точности прицеливания по малоразмерным целям по сравнению со стрельбой без использования электронного увеличения. За счет отсутствия мерцания в момент наведения на них прицельного знака при использовании сглаживания, а также за счет минимизации появления ступенчатых или зубчатых диагональных границ наблюдаемых объектов на увеличенном изображении, что делает их более узнаваемыми по сравнению с «пикселизованным» изображением, процесс прицеливания становится более комфортным.

Список публикаций:

- [1] Голицын А. // Вопросы оборонной техники. Сер. 16: Тех-ие сред-ва противодействия терроризму, 2013, Вып. 7-8, С. 121–123
- [2] Бутримов И. С., Голицын А. А. // Спецтехника и связь, 2014, №5, С. 12–16
- [3] Голицын А. А. // Спецтехника и связь, 2015, №1, С. 17–19
- [4] Интерполяция и численное дифференцирование // Численные методы / Бахвалов Н. С., Жидков Н. П., Кобельков Г. М. – М.: Мир, 1987 – С. 35–85
- [5] Бутримов И. С., Ширяев А. Н., Голицын А. В., Голицын А. А. // Вестник МВД, 2013, №4, С. 40–48